DISEÑOS FACTORIALES APLICADOS A LA REMEDIACIÓN DE ARSÉNICO

Batistelli, M.; Bultri, J.; Mangiameli, F.; Frascaroli, M. I.; Morala, S.; González J. C.; Bellú, S.†
†Fallecimiento por COVID-19, Agosto 2021
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario. (UNR.IQUIR.CONICET)
E-mail: gonzalez@iquir-conicet.gov.ar

Introducción: la contaminación del agua con arsénico (As) es un problema global. El As puede eliminarse con diferentes sorbentes (S): [1], [2]. La remediación de As exige el manejo de variables como temperatura, pH, masa de S, etc. Los diseños experimentales permiten estudiar estadísticamente la significancia de estas variables con una cantidad mínima de experimentos disminuyendo el tiempo de trabajo.
Metodología: los estudios de sorción de As, se realizaron en lote, temperatura de 25ºC, concentraciones de As (V) de 2,0 mgL^{-1} y en agitación por 4 h. Su optimización se realizó con un método estadístico de diseño experimental de superficie de respuesta con dos variables: pH y masa de S, utilizando el software DesignExpert 6.0. La cuantificación de As se realizó mediante el método del azul de molibdeno.
Objetivos: a) determinar las variables que influyen significativamente sobre la remediación de As y b) optimizar las variables a fin de aumentar la capacidad de sorción del S.
Resultados: se obtuvo la ecuación **A** para la remoción porcentual (R%) de As, según las variables estudiadas:

$$R\% = -34{,}30+24{,}936*pH+113{,}167*\text{masa de S} -2{,}701*pH^2-126{,}357*\text{masa de S}^2 \quad \mathbf{A}$$

Los gráficos estadísticos confirmaron que los residuos tienen distribución normal para un nivel de significancia de 0,05. El valor de R^2 estadístico indicó que el modelo explica el 96,53% de la variabilidad en la respuesta. La relación señal/ruido o precisión obtenida fue de 15,671 por lo que resultó adecuada.
Según el diseño ANOVA (ANÁLISIS DE LA VARIANZA), que surge del análisis del diseño central compuesto:
(1) se obtiene un valor probabilidad del modelo que es inferior a 0,05; por lo tanto, el modelo es significativo y rechaza la hipótesis nula por lo que pH y masa de S son variables que afectan significativamente la respuesta, R%.
(2) se determina que son significativos los parámetros pH, masa de S, pH^2 y masa de S^2 utilizados en la ecuación de remoción de As.
Finalmente, los valores óptimos fueron 0,43 g de S y pH 6,3. En estas condiciones se obtuvo un R% de 40,77 cercano al óptimo predicho por la ecuación **A** de 40,89 %.

[1] Pérez M., B., Bellú S., Mangiameli F., García, S. y González, J Chem Tech. Biotechno 2019; 94: 547–555.
[2] Batistelli, M., Pérez M., B., Mangiameli, F., Mamana, N., Lopez, G., Goddio, M., Bellú, S., González J.C., 2020, J. Chem.Tech. Biotech.